

I

К. С. Владимирова

Донные и эпифитные водоросли озера Севан

В настоящей статье мы даем краткое описание качественного состава микрофитобентоса на различных грунтах и глубинах Севана. Изучение микрофитобентоса в настоящее время представляет особенный интерес в связи с предстоящим спуском озера.

Донные и эпифитные водоросли наиболее пышного развития достигают в верхней зоне литорали, главным образом, в прибойной зоне на камнях, скалах и „плите“ (травертин). Как известно, многие представители зообентоса находят благоприятные условия обитания в обрастаниях твердого субстрата. Таким образом можно предполагать, что с понижением уровня озера, когда обнажится основная масса твердого субстрата, исчезнет существующий на нем биоценоз.

Литературные данные о микрофитобентосе оз. Севан чрезвычайно скудны. Нет ни одной специальной работы, которая касалась бы фитобентоса этого водоема, а сведения, которые имеются по этому вопросу, чрезвычайно отрывочны и случайны.

Форелем (1880) в иловых пробах из оз. Севан было найдено 23 формы диатомей, среди которых, кроме планктонных форм, часто встречались и донные, как например, *Campylodiscus*. Шмидле (1897) в своей работе „О водорослях высокогорных озер Кавказа“ приводит три формы: *Cladophora glomerata*, *Stratonostoc Linckia* и *St. verrucosum*. Paravicini (1915) дает список водорослей Севана, среди которых 8 донных форм: *Gomphonema capitatum*, *Tabellaria*, *Campylodiscus*, *Spirogyra* и др. В 1929 г. вышли работы Киреевой по эпифитным диатомеям оз. Гилли. В приведенном списке оказались формы общие с севанскими. Овчинников в своей работе о планктоне Севана дает список водорослей, среди которых преобладающими являются донные формы (рукопись, 1933). И наконец, в 1939 г. вышла статья автора по зеленым и синезеленым водорослям Еленовской бухты оз. Севан.

Сборы материалов по данной работе производились в течение 2-х лет, 1941 и 1942 г.г., в различных районах озера. Отчасти мы использовали также и материал 1937, 1938 и 1939 г.г., собранный главным образом в ближайших районах от Станции. Всего было собрано и просмотрено 225 проб, из них 56 проб у берега (часть проб взята сачком, а часть соскоблена с прибрежных камней и мак-

рофитов), 39 проб драгой с глубины в 2—5 м, 81 проба дночерпателем и 49 проб стратометром. Часть проб просматривалась в живом состоянии, а затем уже консервировалась формалином. Для изучения диатомей проба прокаливалась на слюдяной пластинке или вываривалась в крепких кислотах (2 части серной и 1 часть азотной) и заключалась в среду Вислоуха и Кольбе. Частота встречаемости оценивалась субъективно, на глаз, причем пользовались следующими обозначениями: сс—очень много, с—много, +—порядочно, ч—редко и чч—единично.

При каждом выезде в озеро делались разрезы от берега в глубину или наоборот с таким расчетом, чтобы пробы были взяты на различных грунтах. Разрезы делались в следующих районах озера: против с. Чкаловки, против с. Норашен, против р. Кявар, мыса Сары-кая, р. Адиаман, протока Гилли, с. Бабаджан, с. Цовагюх и против острова Севан у Гюнейского берега. Кроме того, брались пробы в бухтах и заливах: Еленовской, Ордаклинской, Ахкала, у Загалу, Арданыш, Цамакаберда и др.

Одновременно со сборами бентосных проб мы измеряли температуру воды на различных горизонтах и прозрачность. Температурные данные, приводимые в настоящей статье, относятся только к тому времени, когда производился сбор материала.

В марте месяце 1941 г. температура воды у берега в зоне обростания равнялась 2.8° — 3.2° , на глубине 28 м температура была 3.0° , т. е. разницы между прибрежной температурой и глубоководной в этот период времени не было.

В мае наблюдается постепенное понижение температуры от берега в глубину. В период с 12 по 15 мая у берега она равнялась 9.8° , у дна на глубине 10 м— 7.3° , на 20 м— 6.9° и на 40 м— 4.7° .

Температура воды в августе у берега достигала 17.6° , а в бухтах, защищенных от ветра, среди макрофитов 19.8° ; придонная температура в этот период была следующая: на глубине 10 м— 17.5° , на 20 м— 17.3° , на 30 м— 9.7° и на 40 м— 7.0° .

Прозрачность воды в Севане довольно большая. В открытой части озера максимальная прозрачность в 1941 г. по нашим наблюдениям была в августе месяце (15.5), минимум в мае (7.0). Прозрачность воды в озере зависит от времени и места взятия проб. Так, в мае наибольшая прозрачность наблюдалась в открытой части озера между о-вом Севан и Гюнеем на 70 метровой глубине, тогда как против устья р. Кявар и протока Гилли прозрачность достигала всего лишь 2—2.5 м. Последние вносят в озеро массу взвешенных частичек аллювия (р. Кявар), от присутствия которых вода имеет коричневую окраску даже на значительном расстоянии от берега. Кроме того прозрачность зависит от развития планктона, который в весенние месяцы достигает максимального развития (Владимирова, 1941).

Прежде чем перейти к изложению полученных результатов, кратко остановлюсь на распределении грунтов озера.

По данным Лятти (1932), обе котловины Большого и Малого Севана имеют одинаковое последовательное чередование типов грунтов от берега к центру.

Береговая полоса, приблизительно от 1—2 м над уровнем воды и до 1—2 м (реже 5—6 м) ниже уровня, сложена из галечно-хрящеватых-гравелистых валов, скал, нагромождений камней и в некоторых местах из конгломерата брекчевидно-травертиновых образований.

С глубины 1—2 м и до 5—7 м простирается зона прибрежных песков с включением гравия, гальки, камней и органогенного материала. Верхняя граница песков (5—7 м) состоит из более крупных зерен, постепенно переходящих в грунт, сложенный из крупинки извести, ракушек, глины и органогенного детрита—этот грунт простирается до 30—40 м глубины (Лятти, 1932). Далее, начиная с 30—40 м, зона ракушечно-меловых грунтов сменяется темно-серым или почти черным илами, которые покрывают всю центральную равнину, составляя до 73% грунтов всего озера.

На глубине 40—50 м (иногда 60 м) тянется пояс (еще установленный не везде) ромбовидно-вытянутых, от 0.5 до 5—6 см длиной, белесовато-желтоватых, напоминающих кристаллы агрегатов CaCO_3 (Лятти). Этот „эндемичный“ вид озерных отложений, так наз. псевдокристаллы извести, встречается главным образом, против Ордаклинского и Еленовского заливов, против с. Мартуни и в Норадузском проливе, а также, в менее значительных количествах, у Гюнея и вблизи юго-западного побережья Чубухлийского залива. Кроме того, вышеупомянутый автор выделяет еще шестой тип грунта—отложения мелководных бухт, защищенных от прибой волн. Этот грунт состоит из ила, содержащего большой процент CaCO_3 . Такие бухты встречаются в основном в Малом Севане на юго-западном берегу; главные из них являются следующие: Еленовская, Александровская, Айриванкская и др. В Большом Севане мелководные бухты имеются в Арданышском заливе.

Берега бухт до 1 м и более ниже уреза воды, главным образом у обрывистых мест, состоят из цементированного слоя обломков горных пород различной величины, травертина; местами он занимает довольно большие участки и иногда спускается до 3—4 м глубины. У пологих берегов цементации не наблюдается. Максимальные глубины бухт северо-западного побережья Малого Севана не превышают 10 м при средней глубине 3—4 м.

Берега бухт Арданышского залива состоят из песчано-гравелистых, слегка заиленных отложений, которые спускаются до 1—2 м.

Скалисто-каменистые грунты береговой полосы очень близко подходят к зоне заплеска и поэтому постоянно испытывают сильное

действие прибой волн. Эти грунты чаще всего встречаются от с. Ордакю до с. Айриванк, от мыса Сары-кая до с. Эранос и от с. Алу-чалу до с. Загалу. В этой зоне встречаются песчаные отложения только в местах впадения рек и сухих долин.

В зоне прибрежных песков действие прибой волн сказывается слабее, чем на скалисто-каменистых грунтах. Наибольшей широты зона песков достигает против устьев рек Кявар, Бахтак, Цаккар, Адиаман, против протока оз. Гилли, у Шорджи и дальше на север, особенно у берега со слабым падением дна. У обрывистых берегов полоса песков сильно суживается, а в некоторых местах даже отсутствует. У пологих берегов песчаная зона кое где начинается почти от самого уреза воды и тянется до 3—4 метровой изобаты. Наиболее глубоко песок встречается в районе Загалу и Норадуза, где он спускается до 12 м глубины.

Верхняя часть ракушечно-меловых илов, по данным Арнольди (1929), является зоной продуктивного ила, где животная и растительная продукция достигает максимального количества. В этой зоне основным грунтом является черный ил с запахом сероводорода, который имеет неоднородную консистенцию (примесь песка, конкреций и ракуши) и богат органическим детритом. В продуктивной зоне грунт покрыт сплошным ковром *Chara fragilis* и мхом *Drepanocladus* sp.* с большим количеством ракушек мертвых моллюсков, а в некоторых местах грунт покрыт *Lemna trisulca*. В химическом отношении эти грунты богаты углекислотой, связанной с кальцием.

За все время исследования в донных пробах была зарегистрирована 261 форма водорослей (см. в конце таблицы). Из них преобладали *Diatomaceae* (203 вида—77.7%). *Cyanophyceae* и *Chlorophyceae* были представлены малым числом форм: всего было определено 33 вида *Cyanophyceae* (12.7%) и 25 видов *Chlorophyceae* (9.6%).

Из *Diatomaceae* наиболее разнообразно представлены *Navicula* с 33 формами, *Cymbella* с 20 формами и *Nitzschia* с 25 формами, остальные виды, как *Fragilaria*, *Achnanthes*, *Cocconeis*, *Pinnularia*, *Gomphonema*, *Epithemia* и др., представлены незначительным количеством форм (от 6 до 12). Из синезеленых только род *Oscillatoria* представлен 5 видами, остальные, как *Schlothrix*, *Stratonostoc*, *Rivularia*, *Calothrix*, представлены меньшим числом форм (от 2 до 4). Из зеленых только род *Scenedesmus* насчитывает 7 форм.

В настоящей статье дается краткое описание распределения водорослей по грунтам от берега в глубину (камни, песок и илы) и на макрофитах затишных районов озера (бухты и заливы).

Одним из основных факторов, влияющих на заселение и распределение водорослей в верхней зоне литорали является прибой

* Определения Ладыжинской по материалам Фридман Г. М.

Здесь, в прибрежной зоне озера, пышного развития достигают только прикрепленные формы, которые благодаря своему прочному креплению к субстрату легко переносят движение воды.

Из всего количества видов (133), обнаруженных на каменистом грунте в зоне прибоя волн, некоторые формы являются широко распространенными, другие встречаются довольно редко. Из руководящих форм являются *Schisothrix penicillata*, *Sch. fasciculata*, *Calothrix traupii*, *Rivularia biasoletiana*, *Amorphonostoc punctiforme*, *Sphaerostoc Zetterstedti*, *Stratonostoc Linckia*, *Ulothrix Zonata*, *U. tenuissima*, *Cladophora glomerata*, *Gomphonema olivaceum*, *G. constrictum*, *Rhoicosphenia curvata*, *Diatoma hiemale*, *D. tenue*, *Fragilaria brevistriata*, *Cymbella ventricosa* и др.

При обработке материала выяснилось, что вышеперечисленные руководящие формы для всех районов прибойной зоны озера в основном одни и те же.

С ранней весны наблюдается развитие зеленых, синезеленых и диатомовых водорослей, которые в течение весенних и летних месяцев на прибрежных камнях образуют зеленовато-желтоватый (коричневатый) ковер.

Уже с февраля прибрежные камни, лежащие на глубине 0—30 см, также и камни, лежащие под тонким слоем льда, покрываются большими колониями *Schisothrix penicillata* и *Rivularia biasoletiana*, которые летом и осенью, разрастаясь, образуют на субстрате большие темнозеленые корочки. Кроме того, в феврале и в марте на камнях встречались молоденькие проростки *Ulothrix Zonata* и *Cladophora glomerata*. Обычные для текучих вод и прибрежной зоны крупных водоемов, эти формы в Севане весной и летом покрывают зеленоватым налетом почти все прибрежные камни. Максимальное развитие первой формы наблюдалось в апреле и мае, но уже с июля количество *Ulothrix* уменьшается и в августе мы находили только единичные ниточки. *Cladophora glomerata* максимального развития достигает летом и осенью. Ранней весной (март), вместе с вышеперечисленными водорослями, встречались единичные формы эпифитных диатомей. На ниточках *Ulothrix* и *Cladophora*, а также и на колониях синезеленых, особенно летом и осенью, развиваются реофильные диатомей, из которых массового развития достигают *Diatoma hiemale*, *Rhoicosphenia curvata* и различные представители рода *Gomphonema*—*G. olivaceum*, *G. parvulum*, *G. intricatum* и др., иногда сплошь покрывающих нити водорослей. Характерным также является на некоторых нитях довольно обильное развитие *Cocconeis pediculus* и в значительно меньшем количестве *Cymbella ventricosa* и *Tabellaria fenestrata*. Таким образом, с весны и до поздней осени темно-синезеленая корочка *Schisothrix* и *Rivularia* оказывается покрытой довольно толстым слизистым слоем *Gomphonema*, *Diatoma* и *Rhoicosphenia*. Также основными компонентами обрастаний прибрежных камней являются

различные виды *Nostoc*. С апреля месяца как среди ниточек *Cladophora* и *Ulothrix*, так и на глубине 20—50 см (и даже глубже) в больших количествах развивается *Sphaeronostoc Zetterstedti*, который летом и осенью встречается до 6—7 (12) м глубины. У гюнейского берега, Еленовских островов, против Ордаклю и в других местах каменистый грунт и цементированная плита почти сплошь покрываются этой формой; особенно хорошо видны большие поля *Sphaeronostoc* при ясной и тихой погоде. С весны и до поздней осени эта форма встречается в больших количествах плавающей на поверхности воды. Обилие его в некоторых местах озера обнаруживается после сильных ветров, когда он выбрасывается на берег и образует даже небольшой вал.

Наконец, летом и осенью на каменистом грунте в зоне прибоя волн развивается в небольших количествах *Enteromorpha intestinalis*, которая колоссально о развития достигает только в тихих, сильно прогреваемых местах бухт и заливов. Эта форма и в вершине Еленовской бухты летом и в начале осени образует на поверхности воды большие бледно-зеленые поля. У берега на мелких гальках, которые от прибоя волн часто перекатываются, в Севане, как и в других водоемах (Lunzersee, Ruttner und Brehm, 1926), наблюдается очень слабое развитие водорослей. Здесь чаще всего среди галек мы находим *Spirogyra*, *Zygnema* и *Mougeotia*, ниточки которых также покрыты эпифитными диатомеями. Среди последних встречались различные формы *Diatoma*, *Cocconeis*, *Cymbella* и др.

На прибрежных песках в зоне прибоя волн микрофитобентос развит чрезвычайно слабо. Здесь мы находили единичные формы диатомовых как прикрепленных, так и не прикрепленных — *Gomphonema*, *Navicula*, *Cocconeis*, *Cymbella* и др. В местах впадения рек, кроме перечисленных родов, в летних пробах встречались *Ceratoneis*, *Epithemia* и *Diploneis*.

На песчаном грунте, который тянется от 1-2 м до 5-7 м глубины, фитобентос оказался беднее как по количеству видов, так и по интенсивности его развития. За время нашего исследования было зарегистрировано всего только 60 видов. Среди них чаще всего встречались *Spirogyra*, *Zygnema* и *Stratonostoc Linckia* и иногда колонии *Sphaeronostoc Zetterstedti*. На этом грунте массового развития водорослей, какое мы наблюдали на каменистом грунте, не наблюдалось; только в мае и июне на глубине 3—5 м в Еленовской бухте мы находили в небольших количествах *Stratonostoc*. Наибольшее разнообразие в микрофлоре этой зоны мы находили в местах развития *Lemna trisulca*. Так, на глубине 3—4 м у выхода Еленовской бухты в открытое озеро, среди массового покрова *Лемны*, развиваются грубые ниточки *Chaetomorpha* и небольшие пушистые шарики *Aegagropila armeniasa?*, максимальное развитие которых наблюдалось осенью. Из диатомовых руководящими формами яв-

ляются *Cocconeis placentula*, *C. pediculus*, *Navicula tuscula*, *N. anglica*, *Nitzschia frustulum* и другие мелкие диатомейки. В эту зону заносятся также единичные экземпляры эпифитных диатомей, как *Gomphonema olivaceum*, *Diatoma hiemale*, *Navicula ventricosa*, которые, как мы видели выше, большого развития достигают на прибрежных камнях. У мола Севанского судоходства, на глубине 2 м, среди массового развития *Lemna* в летних, и особенно, в осенних пробах, мы находили большое развитие нитчаток, из которых доминирующими являлись *Spirogyra* и *Zygnema*, в меньших количествах *Oedogonium* и *Chaetomorpha*. В спутанных нитях *Zygnema* и *Spirogyra* изредка встречались небольшие ниточки *Katagnymene palustris*, а также множество мелких диатомей, среди которых чаще всего мы встречали *Cymbella affinis*, *C. ventricosa*, *Nitzschia frustulum*, а на грубых ниточках *Chaetomorpha* наблюдали развившихся в массе *Epithemia turgida* v. *genuina*.

В верхней зоне ракушечно-мелового грунта, который начинается с 5—7 м глубины, микрофитобентос только до 12 м довольно разнообразен, глубже 12—15 м этого разнообразия уже не наблюдаем. За все время исследования в верхней зоне этих грунтов было обнаружено 139 видов. Однако, большого развития даже отдельных форм водорослей на ракушечно-меловых илах мы не находили. Вероятно в зоне этих грунтов жизненные условия являются не настолько благоприятными, чтобы вызвать интенсивное развитие водорослей. Известно, что слабое освещение и сравнительно низкая температура препятствуют этому.

Из 139 видов, обнаруженных на этом грунте, многие встречались как на илистых грунтах бухт и заливов, так и на прибрежных камнях; с последних водоросли сносятся ветровым течением даже на большие глубины, где мы находили их также в больших количествах в виде мертвых створок. На ракушечно-меловых илах, главным образом в его верхней зоне, разнообразнее всего представлены диатомовые, особенно роды *Fragilaria*, *Diploneis*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Cymbella*, *Epithemia* и *Nitzschia*. Качественный состав синезеленых и зеленых чрезвычайно беден. Из синезеленых здесь мы находили только *Aphanothece*, *Merismopedia*, *Calothrix* и *Sphaeromonas*, а из зеленых *Scenedesmus*, *Spirogyra*, *Chaetomorpha*, *Closterium* и *Cosmarium*, причем последние три формы встречались единично. Таким образом, в качественном отношении эту зону можно назвать диатомовой зоной. В Луницком озере большое разнообразие диатомовых наблюдается также в зоне 8—15 м глубины, которую Brehm и Ruttnér (1926) называют Diatomeen-Zone. Но массового развития, как я уже говорила выше, диатомовые водоросли в этой зоне не достигают. Чаще всего из диатомей на ракушечно-меловых илах встречались *Epithemia turgida*, *Diploneis elliptica*, *Campylodiscus noricus*, *Amphora ovalis*, *Rhopalodia gibba*, *Gyrosigma acuminatum*, *Surirella*

turgida, *Cymatopleura elliptica*, *Nitzschia fonticola*, а также мельчайшие *Navicula* и *Nitzschia*.

Из Cyanophyceae руководящими формами дннной зоны являются *Calothrix Kossinsckajae*, *Sphaeronostoc Zettestedtii* и *Schisothrix fasciculata*. Первая форма довольно часто встречалась на раковинках *Limnaea*, главным образом на мертвых, на глубине от 5 до 12 (15) м. *Sphaeronostoc* и *Schisothrix* встречались до 12(15) м глубины как на илу, так и на глубинных галечниках.

Из Chlorophyceae в этой зоне чаще всего встречались *Spirogyra*, *Zygnema* и *Mougeotia*, но большого развития последних здесь не наблюдалось. В нашем материале мы находили зеленые нитчатки только до 15 м изобаты, но из личной беседы с гидробиологом станции Фридман Г.М. выяснилось, что при сборах зообентоса в 1937 и 1939 г. г. в районе Загалу и у Бабаджана дночерпатель приносил с 24,5—30 м ватообразные комки зеленых нитчаток, которые в это же время достигали пышного развития в прибрежном районе озера. В наших сборах такого факта не наблюдалось. Вероятнее всего это скопление нитчаток было занесено в глубину с более мелководных местозера. Вообще случаи нахождения зеленых водорослей на больших глубинах (178—180 м) многие авторы объясняют случайным заносом, где нормальное существование навряд ли возможно (Флеров, 1932). Однако, принимая во внимание большую прозрачность воды Севана и хорошую прогреваемость в летний период, можно предполагать, что попавшие на глубину 24,5—30 м нитчатки сохраняют свою жизнеспособность.

Начиная с глубин 20—30 м микрофитобентос чрезвычайно беден. Жизненные условия для растительности на больших глубинах характеризуются прежде всего низкими, совершенно однообразными температурами и очень слабым освещением. Последний фактор препятствует нормальной ассимиляции водорослей. В Севане на илах и псевдокристаллах извести мы находим только единичные живые экземпляры водорослей. Только *Campylodiscus poricus* сравнительно часто встречается живая на больших глубинах; естественно, что количество ее также с глубиной уменьшается. Следует отметить, что глубоководные диатомеи, как *Campylodiscus*, *Epithemia*, *Rhopalodia* и др., являясь тенелюбивыми формами, имеют сильно развитые хроматофоры, которые покрывают почти всю поверхность клетки в виде различных выростов, складок и т. д. Главная масса диатомей на глубинных илах представлена почти исключительно одними створками. В живом состоянии, кроме *Campylodiscus*, встречались единично следующие формы: *Diploneis elliptica*, *Amphora ovalis*, *Gyrosigma acuminatum*, *Cymbella ventricosa*, *Navicula lanceolata*, *Epithemia turgida*, *Cosmarium margaritiferum*. Кроме того, весной на больших глубинах встречались живые экземпляры *Cyclotella Kützingeriana* и *Stephanodiscus astgaea*. В летних пробах на „псевдокристаллах извести“ были обнару-

жены в единичных экземплярах *Navicula lanceolata*, *Pinnularia major*, *Amphora ovalis*, *Nitzschia lamprocapa*, *Surirella biseriata*, *Campylodiscus poricus*. О правильности определения состояния водорослей (мертвые или живые) судить очень трудно, но тем не менее необходимо отметить, что формы, найденные нами на глубине 40—60 м, имели хорошо сохранившиеся хроматофоры, которые ничем не отличались от хроматофоров живых форм, развивающихся в прибрежной зоне. Известно, что процесс отмирания водорослей (особенно диатомовых) происходит очень медленно и, возможно, что наши экземпляры уже были в некоторой стадии отмирания.

Наконец, переходжу к описанию микрофитобентоса бухт и заливов. Последние характеризуются большими колебаниями температуры в течение года и сильным развитием макрофитов. Здесь в летний и осенний периоды, когда наблюдается высокая температура, мы встречали сравнительно большое развитие различных прудовых форм, как *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*, *Cosmarium* и др. В бухтах качественный состав микрофлоры оказался наиболее богатым, количественное развитие некоторых форм, особенно на прибрежном твердом грунте, достигает также большой интенсивности. За время наших исследований в бентосе было зарегистрировано 190 видов, из которых преобладали диатомовые. На прибрежных камнях и цементированной плите состав водорослей и их развитие такое же, как и в прибрежной части открытого озера. Например, в Еленовской бухте на прибрежных камнях в массовом количестве летом и осенью развиваются синезеленые, зеленые и диатомовые. Ранней весной на камнях появляются проростки *Ulothrix Zonata* и *U. tenuissima*, максимум которых бывает в апреле; но уже в июне наблюдается их исчезновение, т. е. несколько раньше, чем в открытой части или даже при выходе из бухт в озеро (против Гидробиологической станции). Кроме того, из зеленых массового развития достигают *Cladophora glomerata* и *Enteromorpha intestinalis*. Первая с весны в большом количестве покрывает прибрежные камни, а *Enteromorpha* в августе и сентябре образует на камнях и скалах светлозеленые бордюры, а в вершине бухт разрастается до такой степени, что покрывает почти всю поверхность воды. На прибрежных камнях также интенсивно развиваются *Schisothrix*, *Rivularia* и различные виды *Nostoc*. Последний, разрастаясь в глубину до 5—6 м, образует в некоторых местах большие ностоковые поля (Еленовская, Арданышская). В вершине Еленовской бухты у самого берега на илистом грунте сильного развития достигают *Oscillatoria brevis*, *O. amphibia*, *Phormidium favosum*, *P. uncinatum*, образуя большие подушечки темно-синезеленого цвета. В густых зарослях *Ceratophyllum* и *Myriophyllum* развитие эпифитов довольно скудное, вероятно последнее обусловливается, главным образом, сильным затенением.

Только там, где заросли реже, встречаются характерные обра-

стания из Zygnemaceae и Diatomaceae, прежде всего *Spirogyra*, *Mougeotia*, *Tabellaria*, *Fragilaria*, *Synedra* и др. Здесь же, среди редких зарослей *Ceratophyllum* и *Myriophyllum*, в некоторых местах мы находили на илу иногда коричневатый налет. Микроскопическое исследование показало, что налет состоит из диатомовых и синезеленых водорослей. Среди первых доминирующими являются типичные обитатели ила *Pinnularia*, *Amphora*, *Gyrosigma*, *Cymatopleura*, *Surirella* и мельчайшие *Navicula* и *Nitzschia*. Здесь же в летних и осенних пробах встречались *Oscillatoria tenuis*, *O. limnetica*, *Merismopedia tenuissima* и др. В вершине Еленовской бухты на *Ceratophyllum* и *Myriophyllum* в массе развивается *Rivularia dura*, а в Арданнышской бухте на стеблях и листьях этих же макрофитов встречается *Rivularia globiceps*. Кроме того, в Арданнышской бухте, в зарослях *Ceratophyllum* и *Myriophyllum*, среди ватообразной массы *Spirogyra* и *Zygnema*, часто встречались одиночные ниточки *Nodularia spumigena* и различные диатомейки, как то: *Navicula lanceolata*, *Rhopalodia ventricosa*, *Navicula cryptocephala*, *Epithemia sorex*.

Здесь же, в местах слабого развития и даже полного отсутствия макрофитов, все дно от уреза воды до 1 м глубины покрыто *Stratonostoc Linckia* и, в меньших количествах, *Sphaeronostoc Zetterstedti*.

В густых зарослях на стеблях макрофитов, где освещение пониженное, эпифитные водоросли представлены довольно слабо. Чаше всего здесь мы находили *Epithemia* и *Rhopalodia gibba*.

В более разреженных зарослях на стеблях *Ceratophyllum* и *Myriophyllum* доминирующими, кроме вышеназванных, являлись *Cymbella ventricosa*, *Gomphonema acuminatum*, *G. intricatum*, *Navicula cryptocephala*. В бухте Айриванк на стеблях *Phragmites* из эпифитных диатомей руководящими формами являлись *Cocconeis placentula* и ее варьетет *v. lineata*, *Rhoicosphenia curvata* и *Cymbella ventricosa* и др. Необходимо отметить, что вышеназванный комплекс водорослей мы находили, главным образом, на кальциевой корочке, покрывающей местами стебли растений. Повидимому, шероховатая поверхность является более удобной для прикрепления эпифитов, чем чистая часть стебля. Конечно, последнее явление необходимо проверить на большем материале, которого в настоящее время мы не имеем.

На илистом грунте, в свободных от зарослей макрофитов местах, господствуют типичные илистые обитатели р. р. *Surirella*, *Cymatopleura*, *Amphora*, *Nitzschia*, *Navicula*.

Возвращаясь к общей характеристике микрофитобентоса Севана, нужно отметить, что среди пресноводных форм мы находили также и формы, свойственные водоемам с повышенной соленостью. К последним относятся следующие: *Synedra pulchella*, *Achnanthes Hau-sckiana v. rostrata*, *Anomoeoneis sphaerophora v. g ntheri*, *A. sphaerophora v. polygramma*, *Navicula anglica v. subsalsa?*, *Navicula cryptocephala*

v. pumila, *N. rhynchosephala v. amphiцeros*, *Nitzschia hungarica*. Все вышеперечисленные формы встречались редко и единично, из них чаще всего встречались *Synedra pulchella* и *Аномоеонеис sphaerophora v. g ntheri*. Последняя особенно часто присутствовала в донных пробах у Гюнея в виде пустых створок. При просмотре отдельных монолитов ракушечно-мелового и илистого грунтов выяснилось, что количество створок *Аномоеонеис sphaerophora v. g ntheri* с глубиной (в грунт) увеличивается. Вероятно, в давно прошедшие годы эта форма развивалась более интенсивно, чем в настоящее время. Кстати, нужно указать, что последнюю форму мы часто встречали в двух мелководных, сильно заиленных озерах на Арданышском мысе у с. Шорджи; общая концентрация солей по данным Лятти (1932) в первом озере достигает 1436,0 мг в 1 л и во втором—432,0 мг в 1 л.

Факт нахождения в Севане солоноватоводных форм для нас остается пока неясным. Сейчас мы можем делать только одни предположения. Во первых, можно предположить, что присутствие их объясняется вымыванием створок из геологических отложений и, во вторых, возможно, что развитие этих форм происходит в местах выхода высокоминерализованных родников.

Сопоставляя результаты изучения донных водорослей на различных грунтах и глубинах озера, можно сделать некоторые, пока еще только предположительные, выводы о влиянии тех или иных факторов на развитие отдельных компонентов микрофитобентоса и о влиянии спуска озера на последний.

Из вышеописанного видно, что наибольшего развития донные водоросли в озере Севан достигают на прибрежных камнях в прибойной зоне и в мелких, хорошо прогреваемых бухтах и заливах.

Массовое развитие ряда форм, вероятно, тесно связано с движением воды, которое, как известно, обуславливает непрерывное поступление кислорода. Поэтому в прибойной зоне озера на каменистом грунте развиваются обычные прикрепленные формы для быстро текучих вод и прибрежной зоны крупных водоемов. Сюда относятся: *Cladophora glomerata*, *Ulothrix Zonata*, *Schisothrix penicillata*, *Rivularia globiceps* и др.

Колонии вышеназванных форм являются благоприятным субстратом для развития некоторых диатомей, связанных также с большим движением воды. Таковыми в Севане являются главным образом *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum*, *Diatoma hiemale*, *Rhoicosphenia*, *Cocconeis pediculus*.

Наибольшего разнообразия микрофлора достигает в бухтах и на ракушечно-меловом грунте, особенно в его верхней зоне 5—12 (15) м глубины, но такой интенсивности развития, которая характерна для прибрежно-каменистого грунта, здесь уже нет. Глубже 15 м упомянутого разнообразия форм мы уже не наблюдаем.

Разнообразие форм на ракушечно-меловых илах обуславливается развитием как свободноползающих и неподвижных форм, так и прикрепленных. Как и на твердых грунтах, здесь доминирующими являются прикрепленные формы, а именно *Sphaeroplastos* и *Calothrix*, тогда как неприкрепленные формы немногочисленны.

Незначительное движение воды благоприятно отражается на развитии некоторых нитчаток, которые в Севане развиваются в зоне от 2 до 5(6) м глубины. Сюда относятся *Spirogyra*, *Zygnema* и *Oedogonium*, а также и ряд различных диатомовых, как *Epithemia Zebra*, *Cocconeis placentula* и др., мелкие *Navicula* и *Nitzschia*.

В густых зарослях на стеблях макрофитов, благодаря слабому освещению, обрастание водорослей незначительное. Здесь чаще всего встречаются тенелюбивые формы, как *Epithemia turgida* и *Rhopalodia gibba*. В более разреженных местах на стеблях *Ceratophyllum* и *Myriophyllum* значительного развития достигают *Cymbella ventricosa*, *Gomphonema acuminatum* и различные нитчатки.

В бухтах и заливах в затишных местах, где происходит сильное прогревание воды, на стеблях вышеназванных макрофитов значительного развития достигают *Rivularia dura*, *R. globiceps*, а также различные нитчатки (*Spirogyra*, *Oedogonium*, *Mougeotia*).

Таким образом, в развитии и распределении донных водорослей имеет значение движение воды, освещение, грунт и температура. Мы можем предполагать, что с понижением уровня воды все эпифитные водоросли, которые в массовом количестве развиваются на прибрежном каменистом грунте, исчезнут и этот комплекс образований сохранится только в тех местах, где останется или вновь появится (путем смыва илистого грунта с твердого) каменистый грунт. Но, с другой стороны, на ракушечно-меловых илах, где в настоящее время мы наблюдаем довольно большое разнообразие водорослей, с понижением уровня условия развития (главным образом температура и освещение) для микрофлоры будут более благоприятными. Поэтому возможно, что на донном грунте, благодаря более интенсивному освещению и сильному прогреву, донные водоросли будут развиваться более интенсивно, чем теперь. Но мы можем также предполагать, что определенная часть микрофитоценозов при обмелении озера будет отходить вслед за понижением уровня вместе с совокупностью литоральных биоценозов.

Таблица встречаемости донных и эпифитных водорослей оз. Севан по материалам 1938—1942 гг.

Условные обозначения: м—масса; оч—очень часто; ч—часто; нр—нередко; р—редко; ор—очень редко.

Ф о р м ы	Открытая часть озера					Бухты (все грунты)
	Камни и "плита"	Пески	Ракушеч-но-метовые илы	Глубоководные илы	"Кристаллы"	
1	2	3	4	5	6	7
Chlorophyceae						
<i>Scenedesmus acutus</i> Chodat						нр
" <i>arcuatus</i> Lemm.						нр
" <i>armatus</i> Chodat			р			нр
" <i>bicaudatus</i> Chodat						р
" <i>opoliensis</i> Richter						ор
" <i>ovalternus</i> Chodat						р
" <i>quadricauda</i> Breb.	р		р			нр
<i>Ankistrodesmus setigerus</i> West.	ор					нр
<i>Coelastrum microporum</i> Naegeli						р
<i>Enteromorpha intestinalis</i> Grev.	ч					м
" <i>prolifera</i> Ag.	ор					нр
<i>Ulothrix oscillarina</i> Ktz.	нр					нр
" <i>tenuissima</i> Ktz.	ч					ч
" <i>Zonata</i> Ktz.	м					м
<i>Stigeoclonium</i> sp.	ор					ч
<i>Oedogonium</i> sp.	ор					нр
<i>Chaetomorpha</i> sp.		ч	р			ч
<i>Cladophora glomerata</i> Ktz.	м					м
<i>Aegagropila armeniaca</i> Heer.		нр	р			ч
<i>Spirogyra</i> sp.	р	р	р			м
<i>Zygnema</i> sp.	р	р	нр			ч
<i>Mougeotia</i> sp.			р			нр
<i>Closterium litorale</i> Gay.	ор	ор	р			нр
<i>Cosmarium turpinii</i> Breb.	ор	р				ч
" <i>margaritifera</i> Menegh.	ор			ор		нр
Cyanophyceae						
<i>Microcystis pulvereae</i> v. <i>parasitica</i> Elenk.	р					нр
<i>Aphanothece clathrata</i> W. et G. S. West	р					нр
" <i>stagnina</i> Boye-Peters	р		нр			нр
<i>Merismopedia glauca</i> Näg.	ор		р			нр
" <i>tenuissima</i> Lemm.	ор		ор			нр
<i>Calothrix Braunii</i> Born. et Flah.	оч					оч
" <i>Kossinskajae</i> Poljansky	нр		ч			ч
" <i>parietina</i> Thur.	нр					нр
<i>Gloeotrichia pisum</i> Thur.						ч
<i>Rivularia bischoletiana</i> Menegh.	ч					нр
" <i>dura</i> Roth.						оч
" <i>globiceps</i> G. S. West.	р					нр

1	2	3	4	5	6	7
<i>Nodularia spumigena</i> Mertens.	ч					р
<i>Amorphonostoc punctiforme</i> Elenk.	м	нр	ч			ч
<i>Sphaeronostoc Zetterstedti</i> Elenk.	оч	ч				м
<i>Stratonostoc Linckia</i> Elenk.	нр					оч
<i>verrucosum</i> Elenk.						нр
<i>Anabaena oscillarioides</i> v. <i>tenuis</i> Lemm.	ор					нр
<i>sphaerica</i> Born. et Flah.						р
sp.						р
<i>Cylindrospermum</i> sp.						ч
<i>Oscillatoria amphibia</i> Ag.						ч
<i>brevis</i> Ktz.						нр
<i>chalybea</i> Mertens.						нр
<i>limnetica</i> Lemm.						нр
<i>tenuis</i> Ag.	ор					ч
<i>Phormidium favosum</i> Gom.						нр
<i>uncinatum</i> Gom.						р
<i>Katagnymene palustris</i> W. et G. S. West.						нр
<i>Symploca cartilaginea</i> Gom.						нр
<i>Lyngbya Kuetzingii</i> Schmidle	м					м
<i>Schisothrix penicillata</i> Gom.	оч		оч			ч
<i>fasciculata</i> Gom.						
Diatomaceae						
<i>Melosira arenaria</i> Moore	р	ор				р
<i>varians</i> Ag.	ор	р	ор			р
<i>Diatoma elongatum</i> v. <i>tenuis</i> V. H.	ч	р				ч
<i>hiemale</i> v. <i>mesodon</i> Gr.	оч					нр
<i>tenuis</i> Ag.	оч					нр
<i>vulgare</i> Bory	ор					
" v. <i>genuina</i> Gr.	ор					
" v. <i>productum</i> Gr.	нр					нр
<i>Meridion circulare</i> Ag.	р					р
<i>Tabellaria fenestrata</i> v. <i>lacustris</i> Meister	р		ор			нр
<i>Opephora Martyi</i> Herib.		нр	р			
<i>Ceratoneis arcus</i> Ktz.			р			
" v. <i>amphioxys</i> Rabh.			р			
" v. <i>genuina</i> Holm.			р			
<i>Fragilaria brevistriata</i> Gr.	оч		р			ч
" v. <i>inflata</i> Hust.	р	ор	р			р
<i>construens</i> Gr.	ор		р			р
" v. <i>binodus</i> Gr.	ор		ор			р
" v. <i>genuina</i> Gr.	ор		ор			ор
" v. <i>subsalina</i> Hust.	ор		ор			ор
" v. <i>venter</i> Gr.	ор		ор			ор
<i>elliptica</i> Schum.	р		ор			
<i>intermedia</i> Gr.	ор		ор			
<i>lanceolata</i> Schum.	ор		ор			
<i>pinnata</i> Ehr.	ор		ор			
<i>Synedra pulchella</i> Ktz.	нр	ор	р			нр
<i>ulna</i> Ehr.	р		р			
" v. <i>oxyrhynchus</i> V. H.	ор					р
<i>vaucheriae</i> Ktz.	р	р				р

1	2	3	4	5	6	7
<i>Eunotia diodon</i> Ehr.	ор					ор
<i>Cocconeis disculus</i> Schum.	р					р
" <i>pediculus</i> Ehr.	р	нр	р			нр
" <i>placentula</i> Ehr.	р	нр	р			нр
" " <i>v. euglypta</i> Cl.	р	ор	ор			нр
" " <i>v. lineata</i> Cl.	р	ор	р			р
" <i>thumensis</i> A. Mayer	р		р			
<i>Achnanthes atacamae</i> Hust.	ор		ор			
" <i>delicatula</i> Ktz.	нр		р			
" " <i>v. heterostriata</i> Sche- schukowa	ор					
" <i>Hauckiana v. rostrata</i> Schulz	ор					
" <i>Kisselevi</i> Wlad.	ор		р			
" <i>lanceolata</i> Breb.	ор		р			
" " <i>v. capitata</i> O. M.	ор		ор			
" " <i>v. elliptica</i> Cl.	ор		ор			
<i>Rhoicosphenia curvata</i> Gr.	ч	нр	р			ч
<i>Gyrosigma acuminatum</i> Rabh.			нр	о р		нр
" " <i>v. lacustre</i> Meister			ор			
" <i>attenuatum</i> Rabh.	р	р	нр			ч
<i>Caloneis amphibia</i> Cl.		р				
" <i>decora</i> Meister	ор	р	ор			нр
" <i>selicula v. genuina?</i> Cl.			р			
" <i>schumanniana?</i> Cl.			р			
" <i>trinodus?</i> Meister	ор		р			
" <i>ventricosa</i> Meister		р	р			
<i>Neidium dubium</i> Cl.	ор					нр
" " <i>f. constricta</i> Hust.	ор					р
" <i>iris?</i> Pfitzer			р			
<i>Diploneis elliptica</i> Cl.	ор	р	нр	р		нр
" " <i>v. genuina</i> Meister			ор			
" <i>ovalis?</i> Cl.			ор			
" " <i>v. oblongella?</i> Cl.			ор			
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.		ор				
" <i>phoenicenteron</i> Ehr.		ор				
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitz.			р			нр
" " <i>v. g�ntheri</i> O. M.	ор					р
" " <i>v. polygramma</i> O. M.			р			ч
<i>Navicula anglica</i> Ralfs	р	нр				р
" " <i>v. minuta</i> Cl.						р
" " <i>v. subsalsa</i> Cl.		р				ч
" <i>cryptocephala</i> Ktz.	ор	ор	ор			нр
" " <i>v. intermedia</i> Gr.			ор			р
" " <i>v. veneta</i> Gr.			ор			
" " <i>v. pumila?</i> Gr.			р			нр
" <i>cuspidata</i> Ktz.						р
" " <i>v. ambigua</i> Cl.						р
" " <i>v. major</i> Meister						р
" " <i>v. primigena</i> Dippel	ор					нр
" <i>dicephala</i> W. Sm.						
" <i>exigua</i> O. M�ller			ор			

1	2	3	4	5	6	7
<i>Navicula gastrum</i> Ehr.		ор	р			
<i>gracilis</i> Gr.		ор	р			ч
<i>helvetica</i> Brun.						ч
<i>hungarica</i> Gr.						р
<i>v. capitata</i> Cl.	ор	ор	нр	р	о р	ч
<i>lanceolata</i> Ktz.		ор	р			
<i>menisculus</i> Schum.		ор	р			ч
<i>oblonga</i> Ktz.						р
<i>v. genuina</i> Gr.						ор
<i>v. magna?</i> Meister						р
<i>pseudobacillum?</i> Gr.	ор	р	нр			нр
<i>radiosa</i> Ktz.						ор
<i>v. acuta?</i> Gr.	нр	р	нр			ч
<i>reinhardtii</i> Gr.						нр
<i>rhynchocephala</i> Ktz.						р
<i>v. ampiceros</i> Ktz.	р	ор				
<i>scutelloides</i> W. Sm.	нр	нр	ч			
<i>tuscula</i> Gr.		ор	р			
<i>v. rostrata</i> Hust.	ч	р				
<i>ventricosa</i> Ehr.			нр			нр
<i>Pinnularia Braunii</i> Cl.						нр
<i>brebissonii</i> Cl.						
<i>v. curta?</i> O. Müller			ор			
<i>dactylus</i> Ehr.			ор			
<i>Hilseana</i> Lian.			ор			
<i>major</i> Cl.			р		о р	нр
<i>v. linearis</i> Cl.			ор			
<i>v. paludosa</i> Meister			ор			р
<i>microstauron?</i> Cl.						
<i>nobilis</i> Ehr.	р	нр	ч	р	о р	р
<i>Amphora ovalis</i> Ktz.	ор	р				ч
<i>v. pediculus</i> Ktz.						
<i>Cymbella affinis</i> Ktz.			р			нр
<i>cistula</i> Gr.		ор	ор			нр
<i>cymbiformis</i> V. H.			ор			нр
<i>cuspidata</i> Ktz.			ор			нр
<i>Ehrenbergii</i> Ktz.	ор	ор	нр			
<i>v. delecta</i> Cl.						р
<i>v. genuina</i> Meister						ор
<i>v. hungarica?</i> Pant.						ор
<i>v. inflata</i> Meister						ор
<i>helvetica</i> Ktz.	нр	р	ор			р
<i>v. curta?</i> Cl.						ор
<i>lacustris</i> Cl.						р
<i>lanceolata</i> Kirchn.	ор		ор			р
<i>v. notata</i> Poretz.						р
<i>lata</i> Gr.			р			
<i>parva</i> Cl.						р
<i>sinuata</i> Greg.						р
<i>tumidula</i> Gr.						р
<i>ventricosa</i> Ktz.	оч	нр	нр	р		ч
<i>v. Lunula?</i> Meister			ор			

1	2	3	4	5	6	7
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr.	нр		ор			нр
» » v. <i>brebissonii</i> Gr.	ор					р
» <i>angustatum</i> Rabh.	нр					р
» » v. <i>producta</i> Grun.	ор					ор
» <i>constrictum</i> Ehr.	оч	р				ч
» » v. <i>capitata</i> Cl.	р					р
» <i>intricatum</i> Ktz.	нр					нр
» <i>olivaceum</i> Ktz.	н		р			н
» <i>parvulum</i> Gr.	нр		р			ч
<i>Epithemia sorex</i> Ktz.	р	р	нр			р
» <i>turgida</i> Ktz.	ор	р	нр	р		нр
» » v. <i>genuina</i> Gr.	ор		ор			оч
» » v. <i>granulata</i> ? Brun.	ор		ор			
» <i>Zebra</i> Ktz.	нр	нр	ч			р
» » v. <i>porcellus</i> Gr.	ор	р	ор			р
» » v. <i>proboscidea</i> Gr.	ор					
» » v. <i>saxonica</i> Gr.	ор		ор			
<i>Rhopalodia gibba</i> O. M.	р		чр			нр
» » v. <i>ventricosa</i> Gr.	ор					р
» <i>gibberula</i> ? O. M.	ор					р
<i>Hantzschia amphioxys</i> Grun.		ор				р
» » v. <i>capitata</i> O. M.		р	ор			
» » v. <i>genuina</i> Meister			ор			р
» » v. <i>pusilla</i> ? Dippel.						ор
<i>Nitzschia acicularis</i> W. Sm.			р			
» » v. <i>closterioides</i> Gr.			р			
» <i>angustata</i> v. <i>acuta</i> Gr.						нр
» <i>dissipata</i> Gr.	ор		нр			ч
» » v. <i>acula</i> ? Gr.			ор			
» <i>fonticola</i> Gr.	ор		нр			нр
» » v. <i>pelagica</i> Hust.			р			
» <i>frustulum</i> Gr.	ор	нр	ч			нр
» » v. <i>perminata</i> Gr.						ор
» » v. <i>subsalina</i> Hustz.	ор					р
» <i>holsatica</i> Hust.						нр
» <i>hungarica</i> Gr.	р	ор	ч			нр
» <i>Kützingiana</i> Hilse	ч	р				нр
» <i>lamprocampa</i> Hantz.	р		р		ор	
» <i>linearis</i> W. Sm.	р		ор			нр
» » v. <i>tenuis</i> Gr.			ор			
» <i>microcephala</i> Gr.			ор			нр
» <i>palea</i> W. Sm.			нр			нр
» <i>paleacea</i> Gr.						р
» <i>romana</i> Gr.	р					нр
» <i>sigma</i> W. Sm.		р				р
» <i>sigmoidea</i> W. Sm.	р		р			нр
» <i>sublinearis</i> Hust.			ор			
» <i>subtilis</i> ? Gr.			ор			
» <i>tryblionella</i> v. <i>victoria</i> Gr.		р	ор			р
<i>Cymatopleura elliptica</i> W. Sm.			ч			нр
» » v. <i>Braunii</i> Meister	ор					р
» » v. <i>genuina</i> Meister	р					

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Cymatopleura elliptica</i> v. <i>gigantea</i> Meister				op			p
" " v. <i>hibernica</i> Hust.		p		p			p
" <i>solea</i> W. Sm.				p			
" " v. <i>pygmaea</i> ? Pant.		op		p			
" " v. <i>vulgaris</i> Meister		op		p			
<i>Surirella angustata</i> Ktz.			p	p			np
" <i>bifrons</i> ? Ehr.		op		p		op	np
" <i>biseriata</i> Bpeb.							op
" " v. <i>subacuminata</i> Gr.							op
" " v. <i>subparallela</i> Meister				op			
" " v. <i>vulgaris</i> Meiser				op			p
" <i>linearis</i> v. <i>elliptica</i> O. M.							p
" " v. <i>typica</i> Meister				p			
" <i>ovata</i> Ktz.							np
" <i>robusta</i> Ehr.				p			p
" " v. <i>splendida</i> V. H.			p	ч			
" <i>turgida</i> W. Sm.				ч	ч		np
<i>Campylodiscus noricus</i> Ehr.				p	op		
" " v. <i>costatus</i> ? Gr.				p	op		
" " v. <i>hibernica</i> Gr.				p	op		

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольди Л. В. 1929. Материалы по изучению донной продуктивности оз. Севан. Тр. Севанск. Озерной Ст., т. II, вып. I.
2. Владимирова К. С. 1939. Зеленые и сине-зеленые водоросли Еленовской бухты оз. Севан. Тр. Севанск. Гидробиол. Ст., VII.
3. Владимирова К. С. Фитопланктон оз. Севан. (Рукопись, 1941).
4. Еленкин А. А. 1939. Сине-зеленые водоросли СССР. Изд. Ак. Наук СССР. Моп. спец. I.
5. Киреева М. С. 1929. Эпифитные диатомовые оз. Гилли. Тр. Севанск. Ст. т. II, вып. 3.
6. Лятти С. Я. 1932. Грунты оз. Севан. Матер. по исслед. оз. Севан и его бассейна. Ч. IV, в. 4.
7. Лятти С. Я. 1932. Материалы по исследованию оз. Севан и его бассейна. Севан. Гидрометбюро., IV, I.
8. Овчинников И. Ф. Некоторые данные о планктоне оз. Севан (Рукопись, 1933).
9. Флеров Б. К. 1932. Водоросли побережий Новой Земли. Тр. Гос. Океан. Инст. II, I.
10. Шмидт В. 1897. Водоросли высокогорных озер Кавказа. Тр. Тифлисского Бот. Сада, II.
11. Brehm u. Ruttner. 1926. Biozönosen der Lunzergewässer. Int. Rev., 16.
12. Brunnthaler I. 1915. Protococcales in: Pascher Süßwasserflora Deutschlands, 6.
13. Forel F. 1880. Les échantillons limon dragues en 1879 dans les lacs d'Arménie. Bull. d. l' Akad. d. sc. St. Pet. XXVI.
14. Geitler L. 1925. Cyanophyceae in: Pascher Süßwasserflora Deutschlands, 12.
15. Heering W. 1914. Ulotrichales in: Pascher Süßwasserflora Deutschlands, 6.
16. Heering W. 1921. Siphonocladiales in: Pascher Süßwasserflora Deutschlands, 7.
17. Meister F. 1912. Kryptogamenflora. Die Kieselalgen der Schweiz, IV, 1.
18. Paravicini E. 1915. Nutzen zur Flora und Fauna des Coktschasees in Hocharmenien. Arch. f. Hydrol., X.
19. West W. and L. S. A. 1904—1923. Monograph of the British Desmidiaceae. I—V.

Լ. Ս. Վլադիմիրովա

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՀԱՏԱԿԱՅԻՆ ԵՎ ԷՊԻՖԻՏ ՋՐԻՄՈՒՌՆԵՐԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Սույն հոդվածում համառոտակի նկարագրվում է ջրիմուռների տարածումը ավելց ղեպի խորքը՝ ըստ հատակի տեսակների (քարեր, ավաղ, տիղմ) և լճի հանդարտ մասերում (խորշեր, ծոցեր) աճող մակրոֆիտների վրա:

Սեպտեմբր լճում հատակային ջրիմուռներն իրենց ամենամեծ զարգացմանը հասնում են ալեբախման գոտում՝ առափնյա քարերի վրա և լավ առաջացող մանր խորշերում ու ծոցերում:

Լճի ալեբախման գոտում մասսայաբար զարգանում են արագահոս ջրերի և խոր ջրամբարների գոտու համար սովորական նստադիր ձևեր: Այս ջրիմուռներն են պատկանում *Cladophora glomerata*, *Ulothrix zonata*, *Schisothrix penicillata*, *Rivularia globiceps* և այլն: Վերոհիշյալ ձևերի վրա առատորեն զարգանում են էպիֆիտ գիսառմայիններ, օրինակ՝ *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum*, *Diatoma hiemale* և այլն:

Նեցեկավճային գետնի վրա զարգանում են ինչպես սողացող և անշարժ, նույնպես և ամրացած ձևեր: Այստեղ գերակշռող են հանդիսանում *Sphaeronostoc*-ը և *Calothrix*-ը:

Ջրի աննշան շարժումը նպաստավոր ազդեցություն է թողնում մի քանի թելաձև ջրիմուռների (*Spirogyra*, *Zygnema*, *Oedogonium*) զարգացման վրա, որոնք Սևանում տարածված են 2-ից 5 (6) մ գոտում:

Ավաղային հատակի վրա ֆիտոբենտոսը թույլ է զարգանում: Այստեղ ամենից ավելի հանդիպում են *Spirogyra*, *Zygnema*, *Stratonostoc*, իսկ ջրոսպի (*Lemna*) զարգացման տեղերում նաև *Cladophora fracta*-ի կոպիա թելիկները: Դիատոմայիններից ղեկավար ձևեր են հանդիսանում *Cocconeis placentula*, *C. pediculus*, *Navicula tuscule*, *N. anglica* և այլ տեսակներ:

Սկսած 20—30 մ խորությունից միկրոֆիտոբենտոսը խիստ աղքատ է: Տիղմերի և կրային կեղծ բյուրեղների վրա կենդանի ջրիմուռների եղակի օրինակներ են գտնվել: Մեծ խորություններում *Campylodiscus noricus*-ն է միայն, որ կենդանի վիճակում համեմատաբար հաճախ հանդիպում է:

Հանդարտ տեղերում՝ խորշերում և ծոցերում, որտեղ ջուրը խիստ տաքանում է, զանազան մակրոֆիտների վրա մեծ չափով զարգանում են *Rivularia dura*, *R. globiceps*, ինչպես նաև զանազան թելաձև ջրիմուռներ (*Spirogyra*, *Oedogonium*):

K. S. Vladimirova

The Bottom and Epiphyte Algae in the Lake Sevan

Summary

In this paper the author takes a short survey of distribution of algae in the lake Sevan, on the bottom from the shore to depths (on stones, sands and muds) and on the macrophyte in the calm parts of lake (bays and inlets).

The bottom algae attain the best growth on the littoral stones in the zone of wave action, and in well warmed small bays and inlets.

In the wave action zone there grow in masses the common attached forms of swiftly-running waters and of littoral zones of large lakes, as follows: *Cladophora glomerata*, *Ulothrix Zonata*, *Schizothrix penicillata*, *Rivularia globiceps* and others.

In the colonies of these forms are abundant the epiphyte diatoms as *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum*, *Diatoma hiemale* etc.

On the cockle-shell and chalk grounds are growing the free-crawling algae, the immobile ones and the attached forms also. Here dominate *Sphaerostoc* and *Calothrix*.

Slow running of water has a good influence upon the growth of some filamentous algae, occurring in this lake within the zone from 2 to 5 (6) m (*Spirogyra*, *Zygnema*, *Oedogonium*).

On the sand grounds the phytobenthos grows scarce. More frequently there occur *Spirogyra*, *Zygnema* and *Stratonostoc*; in spots with *Lemna* are found the thick filaments of *Cladophora fracta*. From diatoms as leading forms are noted: *Cocconeis placentula*, *C. pediculus*, *Navicula tuscule*, *N. anglica* and others.

Beginning from depths more than 20—30 m microphytobenthos is of extreme bareness. On the mud and on pseudocrystals of lime are found the single living algae only; but *Campylodiscus noricus* occurs comparatively frequent living in the great depths.

In bays, inlets, and calm regions, water being well warmed, there are *Rivularia dura*, and *R. globiceps* well developing on the stems of several macrophytes, and some filamentous algae, as *Spirogyra*, *Oedogonium* also well growing.